

**БЕРЕГОВЫЕ ПРОЦЕССЫ: МОНИТОРИНГ И
ИННОВАЦИОННЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Севастополь
НПЦ «ЭКОСИ-гидрофизика»
2018

УДК 551.3, 551(075) 551.35.054

ББК

Береговые процессы: мониторинг и инновационные комплексные исследования: Учебное пособие / В.С. Исаев¹, А.В. Кошурников¹, Е.И. Игнатов², Е.С. Каширина³, А.А.Новиков³, А.И. Гушин¹, О.И.Комаров¹, П.Ю. Пушкарев¹, М.Л. Владов¹, П.И. Котов¹, В.В. Вербовский⁴, Р.М. Аманжуров⁵, Е.И. Горшков⁵; Под редакцией профессора Е.И. Игнатова, доцента В.С. Исаева.
- Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2018 – 246 с.

ISBN

Аннотация

В области геологии, геофизики и географии инновационные технологии в той или иной степени связаны с решением различных важных практических проблем и задач, к которым можно отнести поиск и разведку месторождений полезных ископаемых, оценку экологической обстановки различных регионов, в том числе прогнозирование и оценку риска катастрофических природных процессов и явлений.

Настоящее пособие рассчитано на студентов и молодых ученых геологических, географических, геоэкологических и инженерных специальностей.

In the field of geology, geophysics and geography, innovative technologies are to a greater or lesser extent connected with the solution of various important practical problems and tasks, which includes the search and exploration of mineral deposits, an assessment of the ecological situation in different regions, including forecasting and assessing the risk of catastrophic processes and phenomena.

This manual is intended for students and young scientists of geological, geographical, geoecological and engineering specialties.

Рецензенты:

Академик РАН В.А. Иванов

Доктор географических наук Л.А. Жиндарев

Утверждено к печати Ученым Советом Филиал МГУ в г. Севастополе
Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18–45–920045)

Севастополь 2018
ЭКОСИ-Гидрофизика

¹ Геологический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова г. Москва

² Географический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова г. Москва

³ Филиал МГУ имени М. В. Ломоносова в г. Севастополе

⁴ ООО «АртГео» г. Москва

⁵ ООО «Современные ГеоТехнологии» г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ I. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ МОРЕЙ	7
ГЛАВА I. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ МОРЕЙ.....	8
1.1. Основные понятия	8
1.2. Абразия (термоабразия). Геоморфологические формы.....	20
1.3. Аккумуляция осадков и береговые аккумулятивные формы....	33
1.4. Склоновые процессы	39
1.5. Эрозия	43
РАЗДЕЛ II. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	53
ГЛАВА 1. ИЗУЧЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ.....	53
ГЛАВА 2. СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД	56
ГЛАВА 3. МЕТОДЫ И ПОДХОДЫ СПУТНИКОВОЙ ГЕОДЕЗИИ ПРИ ПОСТРОЕНИИ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА.....	59
ГЛАВА 4. СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА.....	62
4.1. Общие представления о создании цифровых карт.....	62
4.2. Теоретические основы типизации природных комплексов	65
4.3. Государственные и корпоративные стандарты создания цифровой карты	66
ГЛАВА 5. БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ	67
5.1. Основные понятия	67
5.2. Классификация беспилотных летательных аппаратов	70
5.3. БПЛА гражданского назначения	70
5.4. Конструкция	72
ГЛАВА 6. 3D ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ (ЛИДАРНАЯ СЪЕМКА)	73
6.1. Кинематическое мобильное лазерное сканирование	75
6.2. Лидарная съемка с БПЛА	77
ГЛАВА 7. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ МОРЕЙ.....	80
ГЛАВА 8. ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ.....	92
8.1. Метод электромагнитного зондирования становлением электромагнитного поля в ближней зоне (ЗСБ)	92
8.2. Сейсмическое микрорайонирование	99

8.3. Электротомография	127
8.4. Электромагнитные методы с естественными источниками....	129
8.5. Георадарные исследования	148
ГЛАВА 9. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МЕТОДОВ	
ИССЛЕДОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЭТАЛОННЫХ ТОЧЕК ЮГО-	
ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ПОЛУОСТРОВА КРЫМ	
9.1. Общие сведения о районе исследований	169
9.2. Районы исследований инженерно-геологических процессов.	201
РАЗДЕЛ III. МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ	219
ГЛАВА 1. БЕРЕГОЗАЩИТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ	
1.1. Пляж	223
1.2. Волноотбойные стены	225
1.3. Молы	226
1.4. Волноломы.....	227
1.5. Защитные наброски.....	228
1.6. Буны.....	229
1.7. Габионы.....	230
1.8. Технология берегозащиты на примере Олимпийского комплекса Сочи.....	232
<i>Список используемой литературы</i>	<i>236</i>